



TITLE:

# サル有毛部の発汗機能について(III 共同利用研究 2 研究成果)

AUTHOR(S):

猪飼, 公郎; 長谷川, 泰洋; 登倉, 尋実

---

CITATION:

猪飼, 公郎 ...[et al]. サル有毛部の発汗機能について(III 共同利用研究 2 研究成果). 霊長類研究所年報 1971, 1: 63-64

ISSUE DATE:

1971-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/160452>

RIGHT:

すと報告している。Frankel (1959) はケージ内を自由に行動できるネズミと、拘束したネズミを40~60°Cの間の高温環境に曝露した場合、死亡に致るまでの時間は、拘束したネズミのほうが短かいと報告している。犬の場合でも、高温環境に曝された時、周囲に自由に飲水できる水が存在するか否かで、耐性が非常に異ってくる (Folk, 1966)。従って、今後の研究は、周囲に飲水があり、自由に行動できる、より自然に近い状態で行われるべきである。

## 結 論

- 1) 4頭のニホンザルを45°C、40%の高温環境に曝露して、生理的な反応を観察した。
- 2) 皮膚温は上昇し、実験終末には直腸温との差0.8°Cになるが、有効な放熱の役割は果たし得ない。また皮膚表面は乾燥し、発汗はみられなかった。
- 3) 呼吸数は高温曝露によって、対照値の2倍になるが、有効な放熱効果をもたらし得ないとは考えられない。panting はみられなかった。
- 4) 心拍停止までの曝露時間は、体重の多いサルほど、長かった。

## 文 献

1. Folk, G. E., Jr. (1966) *Introduction to environmental physiology*. Lea & Febiger, pp. 172—174.
2. Frankel, H. M., G. E. Folk, Jr. and F. N. Craig, (1957) Effect of type of restraint upon heat tolerance in monkeys. *Proc. Exp. Biol. and Med.*, **97**, 339—341.
3. Frankel, H. M. (1959) Effects of restraint on rats exposed to high temperature. *J. Appl. Physiol.*, **14**, 997—999.
4. Hisato, Y., Inoue, T. and Tanaka, H. (1970) Seasonal difference of thermal regulation in dogs. *J. Physiol. Soc. Japan*, **32**, 17—24.
5. Nakayama, T., Hori, T., Nagasaka, T., Tokura, H. and Tadaki, E. Thermal and metabolic responses in the Japanese monkey at temperature of 5—38°C. *J. Appl. Physiol.*, (in press)

## サル有毛部の発汗機能について

猪飼公郎\*・長谷川泰洋\*・登倉尋実\*\*

(\*名市大・医・生理, \*\*霊長研)

ヒトの発汗は手掌足底における精神発汗と一般体部(有毛部)における温熱発汗に2大別されており、体温調節に役立っているのは主として後者である。

ネコ、イス、ラット、マウスなどの動物では有毛部には発汗が認められないが、手掌足底にはエックリン腺が存在しており、精神刺激によって汗が分泌され、物体との摩擦を強めることによって物を握るのに役立つとされている。

サルはヒトと上記動物との中間的存在で、種類により有毛部にエックリン腺の存在が組織的に証明される群(ゴリラ *Gorilla gorilla*, チンパンジー *Pan satyrus*, ヒヒ *Papio doguera*, アカゲザル *Macaca mulatta*, グリーンモンキー *Cercopithecus aethiops*, ルトン *Presbytis pyrrus*)と、有毛部にはエックリン腺が存在しない群とに分けることが出来る。比較的下等なサル〔メガネザル *Philippine Tarsier*, *Tarsius syrichta*, キツネザル *Mongoose lemur*, *Lemur mongoz*, オマキキツネザル *Lemur catta*, その他, Owl monkey (*Aötus trivirgatus*), Great Bushbaby (*Galago crassicaudatus*), Lesser Bushbaby (*Galago seegalensis*), White-crowned mangabey, *Nycticebus coucang* など〕が後者に属する。

Montagna & Sakurai (1962) は *lemur mongoz* の有毛部(下腹部, 陰部)で不明瞭な20~30ヶの汗点を自然発汗で認めている。

一方, Aoki (1962) は *Nycticebus coucang* の有毛部汗腺は浅麻酔時において僅か乍ら自然発汗を示す他, 交感性, 副交感性薬物に反応することを報告しているが, これらの汗腺は汗の性状からアポクリン腺であることが推定される。

中山・登倉ら (1970) も *Macaca fuscata* の有毛部汗腺が高温環境で僅か乍ら自然発汗を示すことを報告しているが, 反応を示した汗腺がエックリン腺であるか, またはアポクリン腺であるかについては追求していない。

以上要するに, サル有毛部のエックリン腺が高温環境で反応したという報告は, 現在までない。仮にサル有毛部に自然発汗があるとしても, これがエックリン腺であるか, またはアポクリン腺であるかを決定することは, サルの高温に対する体温調節機序を論ずる上で重要であり, 汗腺進化という考え方からみても意義があるといえよう。そこで今回, われわれは手始めに2頭のタイワンザル有毛部の汗腺が, 1) 高温や薬物刺激に対して如何なる反応を示すか, 2) 反応を示した汗腺はエックリン腺であるかまたはアポクリン腺であるか, 3) 反応が交感性機序であるかまたは副交感性機序であるかなどを調査した。

## 方法および結果

1) 高温刺激に対するタイワンザル有毛部汗腺の反応。

ケタワール麻酔下に実験前日被験部を剃毛したタイワンザル(体重10kg, ♂)を40°C湿度60%の人工気象室に入れ、直腸温を測定し乍ら、和田高垣氏法およびミネラルオイル法によって有毛部汗腺の反応を検査した。直腸温は初期降下を示した後、徐々に上昇したが、有毛部には汗滴を認めなかった。室温を45°Cまで上昇させると、直腸温が41°Cまで上昇し、サルが苦悶を始めるに至って漸くミネラルオイル下に汗滴を認めた。しかし、アトロピン皮内注射部位には汗滴は認められなかった。この汗滴は実体顕微鏡による観察で毛囊との位置的関係からエックリン汗であることが証明された。汗滴を認めた後、直ちに高温刺激を去り、一般状態の改善に努めたが、被験サルは4時間後に死の転帰をとった(剖検上、脳内出血が認められた)。

## 2) 自律神経剤および遮断剤に対するタイワンザル有毛部汗腺の反応。

ケタワール麻酔下に実験前日被験部を剃毛したタイワンザル(体重10kg, ♂)有毛部皮内に注射したアドレナリン $10^{-8}$ ~ $10^{-6}$ およびアセチルコリン $10^{-3}$ ~ $10^{-8}$ はすべて発汗作用を示し、それぞれエルゴタミンおよびアトロピンで抑制された。興味ある事実は、アドレナリンに反応し、エルゴタミンで抑制される発汗はすべてエックリン汗であることがミネラルオイル下に実体顕微鏡で観察することによって確認されたことである。アポクリン腺も亦、交感性機序で反応してもよいと考えられるのに、この実験で実体顕微鏡下に認められた汗滴はすべて毛囊と無縁に存在することからアポクリン汗ではなく、エックリン汗であると確認された。

## 総 括

以上の実験成績から、タイワンザル有毛部にはエックリン汗腺が存在するが、高温刺激に対する自然発汗は直腸温が41°Cに達しないと現れず、その結果死の転帰をとるほど体温調節機構の発達が悪いものと考えられる。しかしながら、タイワンザル有毛部のエックリン腺はアドレナリンにもアセチルコリンにも反応し、それぞれエルゴタミンおよびアトロピンで抑制される点に関してはヒトに類似し、有毛部にエックリン腺の存在そのものを欠く低級なサル群(前述)に比べれば、幾分とも体温調節機構が進んでいるといえよう。

## サルの情動行動と皮膚電位活動\*

新美良純・山崎勝男  
丹治哲雄・奥田賢一

(早大・文・心理)

\*第35回日本心理学会大会, 1971年発表

サルの皮膚抵抗反応については若干の論文が見られる

が、皮膚電位活動 skin potential activity, SPA については、Takagi & Nakayama (1959) が2~3行触れているのと、Wilcott (1965) の謄写版刷りの報告があるにすぎない。従来、皮膚電位水準 skin potential level, SPL および皮膚電位反射 skin potential reflex, SPR の基礎的研究には、交感神経支配の汗腺を有するという点から専らネコが使用されてきたが、ネコは常に陰性单相波のみ出現するという点で、陰性单相波の他に陽性单相波、二相性波などを出現するヒトの代用動物としては限界がある。そこで Wilcott (1965) がヒトと同様な波形を出すと言っているアカゲザルを被験体として、脳刺激、破壊実験などを行なう必要が生じた。

## 目 的 :

本年度研究の目的は、脳刺激、破壊実験などの予備段階として、サルの SPL, SPR の標準的測定法を開発し、サルの SPL, SPR についての基礎的測定値、一般性質を知ることにある。

## 方 法 :

Primate chair につけたアカゲザル5頭の、前々腕部を脱毛後剃刀でやや強めに表皮を削り非活性化して基準電極を、前肢および/あるいは後肢の足底に探索電極を装着した。方法は著者ら(渡辺ほか, 1969)がヒトで行なっている方法に準じた。また覚醒水準の判定には、後頭部から針電極で導出した EEG、表情その他の行動観察を併用した。

## 結 果 :

### 1. 安静覚醒時の SPL および自発性 SPR

安静覚醒時延べ40回の SPL の平均値、標準偏差は-14.7mV,  $\pm 5.1$ で、この値はヒトとネズミ・ネコとの中間に位置している ( $P < 0.05$ )。なお手掌内の諸部位を測定してみると、-18~-26mV の範囲内に分布するが、意味のある差とは思われない。

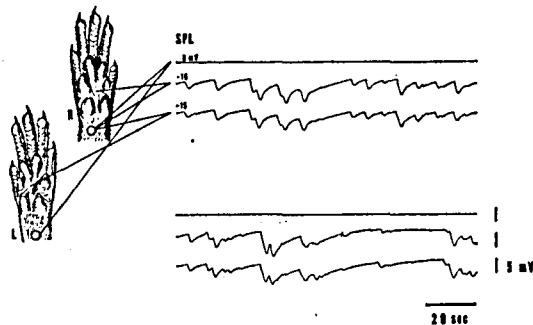


Fig. 1. Typical patterns of spontaneous SPRs and SPLs at awake rest.

Fig.1の2行目が右, 3行目が左手掌の自発性 SPR